引用格式：赵作权, 戴宜畅, 范秋辞, 等. 中国国家级产业集群数字化程度估计：基于与线上产业带的匹配分析. 中国科学院院刊, 2022, 37(12): 1757-1769.
Zhao Z Q, Dai Y C, Fan Q C, et al. Digitalization of national industrial clusters in China: Estimation from online industrial belts. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(12): 1757-1769. (in Chinese)

中国国家级产业集群数字化程度估计：基于与线上产业带的匹配分析

赵作权[1,2*] 戴宜畅[1,2] 范秋辞[3] 马淑燕[1,2]

1 中国科学院科技战略咨询研究院 北京 100190
2 中国科学院大学 公共政策与管理学院 北京 100049
3 阿里研究院产业研究中心 北京 100083

摘要 产业集群数字化是我国数字经济发展的新方向。文章使用国家发展和改革委员会、工业和信息化部、科学技术部3个国家级产业集群和阿里巴巴集团线上产业带数据（2021年），利用空间统计可视化及线上产业带与产业集群匹配方法，估计我国国家级产业集群的数字化水平。研究发现，我国已有72个城市既拥有国家级产业集群也拥有线上产业带，占拥有国家级产业集群的城市总量的91.1%，占拥有线上产业带的城市总量的43.1%。在我国159个国家级产业集群中，134个集群在各自所在的城市拥有产业类型一致或相近的线上产业带，占国家级产业集群总量的84.3%，其中产业带与国家级产业集群在产业类型一致的比率为44.7%，在产业类型相近的比率为39.6%。

关键词 产业集群，数字化，产业带，匹配，评估

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20220906001

产业集群数字化是我国数字经济发展的新方向。2022年，国务院印发的《“十四五”数字经济发展规划》要求：“推动产业园区和产业集群数字化转型”，“探索发展跨越物理边界的‘虚拟’产业园区和产业集群，加快产业资源虚拟化集聚、平台化运营和网络化协同，构建虚实结合的产业数字化新生态”。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（以下简称“‘十四五’规划和2035远景目标纲要”）中一方面要求培育先进制造业集群、深入推进国家战略性新兴

*通信作者
资助项目：国家自然科学基金面上项目（71774155），阿里巴巴集团“产业带数字化研究及传播”项目
修改稿收到日期：2022年12月6日

产业集群发展工程；另一方面要求推进产业数字化转型，实施"上云用数赋智"行动，推动数据赋能全产业链协同转型。长三角、京津冀、粤港澳、成渝双城地区聚焦大数据、人工智能、先进计算、高端芯片等数字经济核心产业发展，目前已成为我国数字经济的创新高地[1]。当前，国家发展和改革委员会正在推进国家战略性新兴产业集群工程，全国66个战略性新兴产业集群处于快速发展阶段；工业和信息化部正在推进我国世界级先进制造业集群培养工作，全国25个先进制造业集群正在快速发展中。部分地方政府，如广东省、河北省政府已经制定并实施了产业集群或战略性新兴产业集群数字化计划。同时，国内外知名高技术企业与电商平台，如亚马逊公司、eBay公司、阿里巴巴集团控股有限公司（以下简称"阿里巴巴"）、华为技术有限公司等都在与我国各级地方政府合作推进我国产业集群或产业园区的数字化进程。

近年来中国产业集群数字化和产业带数字化已经引起学术界、政策研究界和企业界的关注[2-5]。但是以往的研究侧重产业集群（或产业园区）数字化的逻辑、机理与个案研究，以及对国家级产业集群、线上产业带的区域分析，还没有学者系统探讨我国国家级产业集群的数字化问题，其中包括本文讨论的由国家发展和改革委员会、工业和信息化部、科学技术部3类产业集群构成的国家级产业集群，以及根据线上产业带估计国家级产业集群的数字化水平。本研究聚焦城市层面国家级产业集群与线上产业带的匹配分析及其空间统计可视化分析。从研究方法的角度来看，空间统计椭圆方法被用于我国产业集聚的空间统计分析[6,7]，但还没有用于我国国家级产业集群及其布局的统计分析。此外，本研究重点聚焦阿里巴巴的中国产业带数据，阿里巴巴中国产业带为我们观察中国国家级产业集群的数字化现状提供了一个重要窗口。阿里巴巴中国产业带是我国电商企业最早探索我国产业集群数字化的项目，阿里巴巴的1688平台是我国最大的企业对企业（B2B）的电商平台，其产业带项目在2012年启动，通过与地方政府合作推进当地产业集群的数字化进程[8]。1688平台在2021年度已拥有全球11.3亿的活跃消费者，其中国内消费者8.9亿，海外消费者2.4亿，这些消费者在阿里巴巴平台上贡献了8.1万亿元人民币（约1.2万亿美元）的年度交易规模。

目前产业集群数字化的已有研究涉及4个方向：① 产业集群数字化的理论[9,10]与案例，其中理论研究涉及互联网+[11,12]、电商集群[3,5,13]和虚拟集群[4,14-15]，案例研究涉及欧洲的德国与意大利[2,16-17]和我国的长三角地区[18]、广东省[19]、广州市[20]、绍兴市[21]；② 线上产业带，涉及我国长三角地区[22]、湖南省[23]及产业带在我国的区域分布①；③ 国家级产业集群，涉及我国的战略性新兴产业集群[24-25]、创新型产业集群[26-27]、先进制造业集群[28-29]②及创新集群[30]；④ 园区数字化，涉及我国的科技园区[31]及长三角地区的产业园区[32]。实体产业集群与线上产业带的相关关系是一个相当复杂的新议题，值得学术界与企业界开展更加深入的研究。一方面我国产业集群的数量和边界不是非常明确，不同类型的产业集群又处于不同的发展阶段；另一方面，各级地方政府和国内外互联网企业从不同技术角度推进我国的产业集群数字化进程，并且推进线上产业带的技术类型多样、互联网企业较多。

1 理论与事实依据

1.1 理论依据

如果说产业集群是一群在地理上邻近且相互联

① 中国人民大学中国扶贫研究院. 中国农产品电商产业带报告. 2021；聚划算, 阿里研究院, 阿里区域经济中心, 等. 中国线上产业带报告, 2021；商务部流通产业促进中心. 2020中国产业带数字化转型——生产、流通与消费的高效协同, 2020；第一财经商业数据中心. 2020中国产业带数字化发展报告, 2020；阿里研究院. 线上产业带：为中国数字化赋能, 2014。

② 赛迪智库规划所, 2020年先进制造业集群白皮书, 2021。

系的企业和机构组成的网络[33]的话，那么数字化的产业集群是一群既在地理空间又在互联网空间上相互邻近且相互联系的企业和机构构成的线上线下共享的网络，其成员企业在互联网空间上因为大数据、互联网、云计算等数字技术的应用强化了彼此之间在数据要素、数据技能和数字技术方面的共享和联系，其空间范围远小于无处不在的虚拟产业集群[4]，在产业性质上不同于电商企业集聚形成的电子商务产业集群。目前，国内外许多互联网企业如阿里巴巴和亚马逊，在我国推进线上产业带发展，利用大数据、互联网、云计算等数字技术，加快了我国产业集群数字化转型进程。研究表明，阿里巴巴等企业支撑我国产业集群数字化发展的电子商务平台不仅“有助于产业集群扩大市场容量，快速响应市场，整合区域资源”，同时也“促进知识在集群内的溢出与传播，提升集群企业协作水平与竞争强度”[5]。

阿里巴巴通过数字技术和第三方运营商在全国各地的产业集群开展线上产业带建设，改变了地方产业集群的组织架构和联系方式与强度，提升了地方产业集群的数字化水平。第三方运营商是地方产业集群新的成员，利用阿里巴巴的 B2B 平台资源，为集群企业搭建网络市场交易平台，提供一系列的免费技术服务，成为集群企业网络空间数字联系的产业组织枢纽。阿里巴巴为线上产业带上的集群企业提供：① 专业的大数据服务，报告全国中小企业的市场行情，加强了集群企业的数据要素共享；② 提供电商能力培训，增强了集群企业的电商技能和技术知识的共享；③ 提供巨大流量，举办大型线上采购会，不仅增强了集群企业的投入要素共享，也促进了集群企业在营销、物流、金融等服务的共享。由此可见阿里巴巴产业带项目能够加强集群企业的密切联系、网络化和数字化水平[8]。特别是阿里巴巴 2020 年采取与地方政府产业带合作的方式发展用户直连制造（C2M）模式，显著减少了从品牌商、代理商到商场的中间环节，通过“百亿产区计划”与“超级工厂计划”，加快制造业向 C2M 转型升级[34]。

1.2 事实依据

线上产业带就是数字化的产业集群。研究表明，线上产业带就是“以线下传统产业集群为基础”构建的电子商务生态现象，是“传统产业集群在互联网上的一种映射和延伸”[35]。例如，江苏省的线上产业带隶属于《江苏省特色产业集群名单》，广东省所有的线上产业带都纳入了《广东省产业集群升级示范区名单》[36]。

产业集群数字化是我国各级政府与互联网龙头企业共同推动的产业数字化形式之一。国务院 2015 年发布《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，要求“运用互联网理念，构建以骨干企业为核心、产学研用高效整合的技术产业集群”。工业和信息化部 2015 年发布《关于进一步促进产业集群发展的指导意见》，推进互联网+产业集群建设行动，要求“深化移动互联网、云计算、大数据、物联网等新一代信息技术在产业集群中的应用”。地方政府积极推进产业集群数字化转型，如广东省 2019 年发布产业集群工业互联数字化转型试点区域，浙江省 2022 年开展产业集群（区域）智能制造试点工作。另一方面，阿里巴巴 2019 年发布“新国货计划”，推进全国 1 000 个产业集群数字化升级[37]。

2 研究方法与数据

2.1 研究方法

（1）线上产业带与产业集群匹配方法。如果一个线上产业带与一个国家级产业集群位于同一个城市，并且他们的产业类型相同或彼此拥有隶属关系，那么这个产业带就是与国家级产业集群匹配的产业带，即国家级产业集群处于数字化进程中；如果一个线上产业带与一个国家级产业集群位于同一个城市，并且他

们的产业类型彼此相近，那么这个产业带就是与国家级产业集群相近的产业带，即与线上产业带处于同一产业链上下游的国家级产业集群处于数字化进程中。

（2）空间统计椭圆方法。空间统计椭圆即标准差椭圆，是Lefever[38]早在1926年提出的计量要素地理集中水平的方法，被广泛用于分析企业、人口、经济等要素的二维空间分布[39]，它可以准确描述产业集群分布的重心、展布范围、密集程度、方位与形态。

2.2 数据

本研究有4个数据来源：① 国家发展和改革委员会战略性新兴产业集群数据；② 工业和信息化部先进制造业集群数据；③ 科学与技术部创新型产业集群数据；④ 阿里巴巴中国线上产业带数据。

国家发展和改革委员会、工业和信息化部与科学技术部先后提出建设国家级产业集群，共152个，其中：国家发展和改革委员会于2019年提出了66个战略性新兴产业集群，工业和信息化部于2019年和2020年先后推出了25个先进制造业集群，科学技术部于2015年实施了61个创新型产业集群。在这152个国家级产业集群中，150个产业集群都分布在城市（地级和地级以上）之内，包括城市中的区级行政区、高新区、经济开发区等；其中，有4个先进制造业集群跨越了11个城市，1个战略性新兴产业集群分布在县级行政区（海南省澄迈县）、1个创新型产业集群分布在州级行政区（青海省海西州）。在66个战略性新兴产业集群中，只有北京、上海、天津与重庆4个直辖市的产业集群是在这些城市的新区、区、经开区或高新区，其他城市的产业集群并没有在命名上特指的区域；在61个创新型产业集群中，56个产业集群在命名或管理上直接指定了高新区、科技园区或工业园

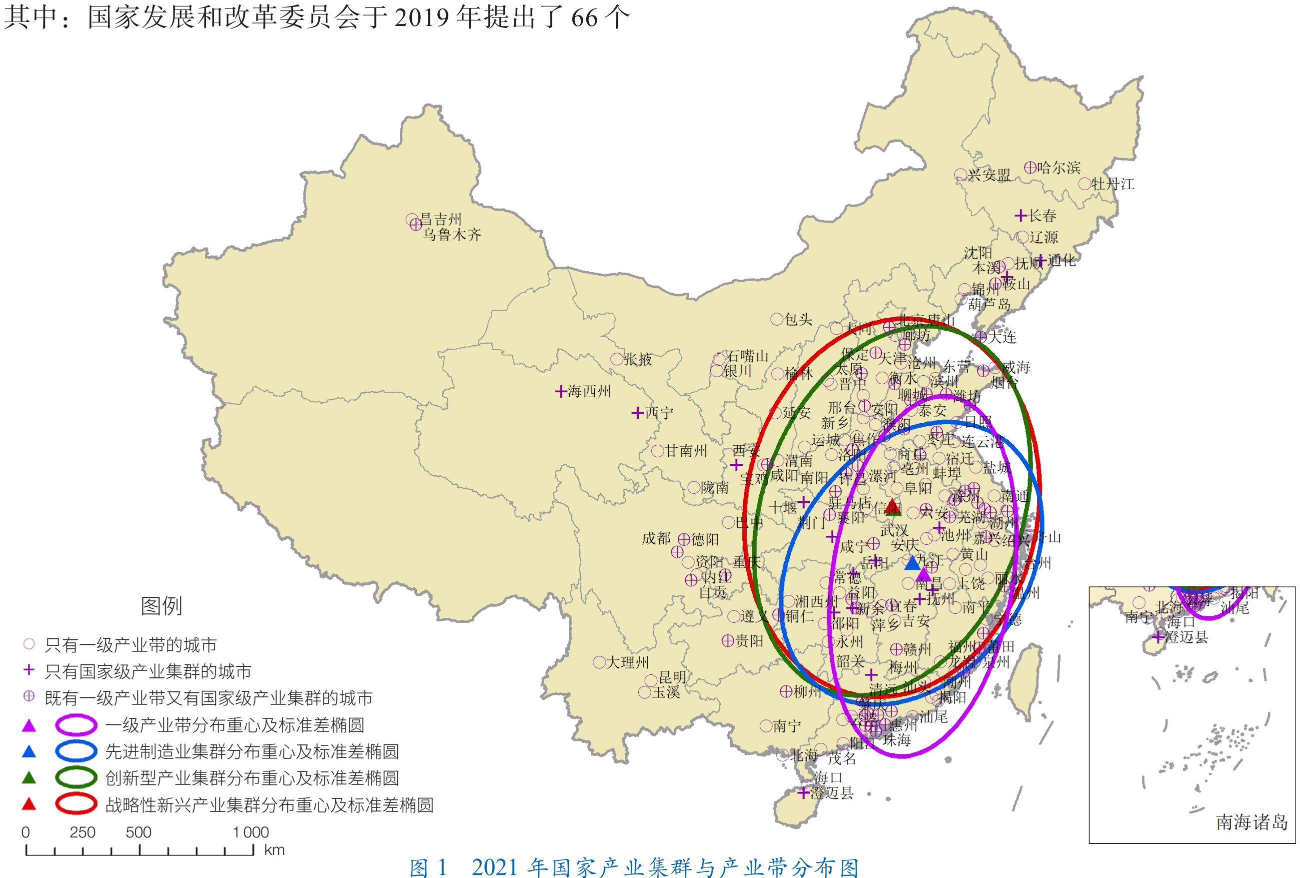


图 1　2021 年国家产业集群与产业带分布图

Figure 1　National industrial clusters and industrial belts in 2021

本文的数据没有包括我国香港、澳门和台湾省的产业集群和线上产业带

Data do not include industrial clusters and online industrial belts in Hong Kong, Macao and Taiwan province

区。鉴于4个先进制造业集群跨越了11个城市，本研究在国家级产业集群与线上产业带匹配分析中，将我国国家级产业集群总数计为159个。在国家级产业集群的空间统计分析中，如果一个城市与其他城市共同拥有先进制造业集群，其集群数量计为N分之一，其中N为共享1个先进制造业集群的城市数量。

2021年我国产业带增加到4 075个，分布在全国163个城市，北至黑龙江的哈尔滨市和内蒙古的兴安盟、西至新疆的乌鲁木齐市和甘肃的张掖市，南至海南省的海口市和云南省的玉溪市。图1展示了我国战略性新兴产业集群、先进制造业集群、创新性产业集群这3种类型的国家级产业集群、线上产业带及二者所在的城市分布。这里包括159个国家级产业集群、4 075个一级线上产业带（2021年），二者所对应的城市数量分别为79个（外加1个自治州、1个县）和158个（外加4个自治州、1个盟）。在这两个城市组合中，有63个城市既拥有国家级产业集群也拥有线上产业带，占所有拥有国家级产业集群的城市总量的79.7%，占所有拥有线上产业带的城市总量的39.9%。在拥有国家级产业集群的79个城市中，有16个城市在2021年没有线上产业带，但其中9个城市在2018—2020年之间拥有过线上产业带。如果将这9个城市纳入产业带与产业集群的城市匹配分析，有72个城市既拥有国家级产业集群也拥有线上产业带，占所有拥有国家级产业集群的城市总量（79个）的91.1%，占所有拥有线上产业带的城市总量（167个）的43.1%。

从图1可以看出，战略性新兴产业集群与创新型产业集群呈现非常相近、比较均衡的分布格局，两种集群的2/3（68%，由图1中红色、绿色椭圆表示）位于北至北京、西至西安、南至韶关、东至海岸线的空间范围，呈南北向展布；先进制造业集群明显地偏向我国东南沿海地区，其2/3（由图1中蓝色椭圆表示）位于北至济宁、西至铜仁、南至清远、东至海岸线的空间范围，呈东北—西南方向展布。2/3的产业带（68%，由图1中紫色椭圆表示）分布在以山东省青岛市、河南省漯河市、湖南省益阳市与永州市、广东省肇庆市为边界的椭圆范围内。

在79个拥有国家级产业集群的城市中，有8个城市拥有全部3个类型的国家级产业集群，分别是深圳、杭州、苏州、常州、合肥、长沙、成都与西安；而我国4个直辖市皆不拥有全部3个类型的国家级产业集群。这8个城市共拥有36个国家级产业集群，占全部国家级产业集群的23.0%，其中战略性新兴产业集群14个，先进制造业集群11个，创新型产业集群11个。在这8个城市中，深圳拥有的国家级产业集群最多，共7个，苏州、合肥与成都各拥有5个，杭州与常州各拥有4个，长沙与西安各拥有3个。

除了上述8个城市之外，有24个城市拥有2个类型的国家级产业集群，分别是长三角地区的上海、南京、宁波、无锡、温州、徐州，京津冀地区的北京与石家庄，珠三角地区的广州、东莞、佛山、珠海与惠州，山东半岛的济南、青岛、烟台与临沂，中部地区的武汉、湘潭与株洲，西部地区的重庆与德阳，以及东北地区的大连与通化。在我国4个直辖市中，只有天津拥有1个类型的国家级产业集群。这24个城市共拥有64个国家级产业集群，占全部国家级产业集群的42.1%，其中战略性新兴产业集群29个，创新型产业集群21个，先进制造业集群14个。在这24个城市中，上海拥有2个类型的国家级产业集群最多，共6个，北京与武汉各拥有5个，青岛与广州各拥有4个，其他19个城市各拥有2或3个国家级产业集群。

3 研究结果

3.1 产业集群与线上产业带的总体匹配水平

产业带发展推进了我国国家级产业集群的数字化进程。表1显示了3类国家级产业集群与线上产业带

的匹配水平。在159个国家级产业集群中，71个产业集群在各自所在的城市拥有产业类型基本或完全一致的线上产业带，二者总匹配率达到44.7%。在这71个产业集群中：18个为先进制造业集群，占该类集群总数的56.3%；33个为战略性新兴集群，占该类集群总数的50.0%；20个为创新型产业集群，占该类集群总数的32.8%。

此外，也有许多国家级产业集群与线上产业带位于同一个城市并拥有相近的产业类型，即国家级产业集群与线上产业带具有相近性。在159个国家级产业集群中，63个集群在各自所在的城市拥有产业类型相近的线上产业带，占国家级产业集群总量的39.6%，其中14个为先进制造业集群，占该类集群总量的43.8%；24个为创新型产业集群，占该类集群总量的39.3%；25个为战略性新兴集群，占该类集群总量的37.9%。总之，在159个国家级产业集群中，共计134个集群在各自所在的城市拥有产业类型一致或相近的线上产业带，占国家级产业集群总量的84.3%。

值得注意的是，上述分析没有考虑不同类型国家级产业集群之间产业上的相同性、相近性或隶属性。事实上，在这3种类型的国家级产业集群中，许多不同类型的产业集群从产业角度来看是基本一样的或存在着一定的类属关系。根据估计（表2），在上述159个国家级产业集群中，12对不同类型的产业集群从产业角度来看是相同或基本相同的（如上海市浦东新区生物医药战略性新兴产业集群与上海市张江生物医药先进制造业集群基本相同），其中上海和深圳各有2对，广州、杭州、南京、青岛、苏州、常州、株洲和东莞各有1对；8对不同类型的产业集群存在产业上的隶属关系（如苏州昆山小核酸创新型产业集群属于苏州生物医药集群），其中长沙、大连、宁波、苏州、无锡、徐州、烟台和通化各有1对；另外，石家庄有1对不同类型但产业上非常接近的产业集群，合肥有3个不同类型但产业上非常接近的产业集群。

3.2 战略性新兴产业集群与线上产业带的匹配分析

在我国66个战略性新兴产业集群中，有43个集群所在的城市与创新型产业集群或先进制造业集群相伴，其中：21个集群拥有与之在产业类型基本或完全匹配的线上产业带（表3），19个集群拥有产业类型上相近的线上产业带，2个集群没有产业类型匹配或相近的线上产业带，1个集群及其所在的城市还没有线上产业带。

3.3 先进制造业集群与线上产业带的匹配分析

我国所有32个[③]先进制造业集群都在各自所在的城市与战略性新兴产业集群或创新型产业集群相伴。在这32个有其他类型国家级产业集群相伴的先进制造

表1　国家产业集群与线上产业带匹配统计

Table 1　Matching between national industrial clusters and on-line industrial belts

集群类型	集群数量（个）	与集群匹配的产业带数量（个）	与集群相近的产业带数量（个）	群带匹配率（%）	群带相近率（%）	群带匹配/相近率（%）
战略性新兴产业集群	66	33	25	50.0	37.9	87.9
创新型产业集群	61	20	24	32.8	39.3	72.1
先进制造业集群*	32	18	14	56.3	43.8	100.0
总计	159	71	63	44.7	39.6	84.3

*有4个先进制造业集群横跨11个城市，故按32个集群进行匹配统计

* 7 advanced manufacturing clusters are added to the original 25 ones because 4 of them spread over extra 7 cities

③ 这里分析的国家级先进制造业集群的总数是25个，其中4个集群跨越了11个城市，即有7个城市与其他城市共享7个集群，因此本文在基于城市的匹配分析中将先进制造业集群计为32个。

表 2　我国不同类型国家级产业集群的相关性

Table 2　Relevance of different types of national industrial clusters in China

城市	战略性新兴产业集群	先进制造业集群	创新型产业集群	集群关系
深圳		新一代信息通信集群	高新区下一代互联网创新型产业集群	相同
深圳	智能制造装备产业集群	广深佛莞智能装备集群		相同
杭州		数字安防集群	数字安防创新型产业集群	相同
苏州		纳米新材料集群	纳米新材料创新型产业集群	相同
苏州	生物医药产业集群		昆山小核酸创新型产业集群	隶属
常州	智能制造装备产业集群		武进机器人及智能装备创新型产业集群	相同
合肥	人工智能产业集群	智能语音集群	基于信息技术的公共安全创新型产业集群	相近
长沙	智能制造装备产业集群	工程机械集群		隶属
上海	浦东新区集成电路产业集群	集成电路集群		相同
上海	浦东新区生物医药产业集群	张江生物医药集群		相同
南京		新型电力装备集群	江宁智能电网创新型产业集群	相同
宁波	新型功能材料产业集群	磁性材料集群		隶属
无锡		物联网集群	高新区智能传感系统创新型产业集群	隶属
徐州	智能制造装备产业集群	工程机械集群		隶属
石家庄	生物医药产业集群		药用辅料创新型产业集群	相近
青岛	轨道交通装备产业集群	轨道交通装备集群		相同
烟台	生物医药产业集群		海洋生物与医药创新型产业集群	隶属
广州	智能制造装备产业集群	广深佛莞智能装备集群		相同
东莞		广深佛莞智能装备集群	机器人智能装备创新型产业集群	相同
株洲		轨道交通装备集群	轨道交通装备制造创新型产业集群	相同
大连	信息技术服务产业集群		高端工业软件创新型产业集群	隶属
通化	生物医药产业集群		医药创新型产业集群	隶属

业集群中，17 个集群拥有与之在产业类型基本或完全匹配的线上产业带（表 4），14 个集群拥有产业类型上相近的线上产业带，1 个集群没有匹配或相近的产业带，所有的先进制造业集群及其所在的城市都有线上产业带相伴。

3.4 创新型产业集群与线上产业带的匹配分析

在我国 61 个创新型产业集群中，有 32 个集群在各自所在的城市与战略性新兴产业集群或先进制造业集群相伴。在这 32 个有其他类型国家级产业集群相伴的创新型产业集群中，12 个集群拥有产业类型基本或完全匹配的线上产业带（表 5），15 个集群拥有产业类型上相近的线上产业带，4 个集群没有产业类型匹配或相近的产业带，1 个集群及其所在的城市还没有产业带。

3.5 研究结论

我国产业集群数字化呈现了可喜的发展局面。本

表 3 我国战略性新兴产业集群及其匹配的产业带

Table 3 Strategic emerging industrial clusters and their matched industrial belts

城市	战略性新兴产业集群	匹配产业带
深圳	新型显示器件产业集群	显示器件
深圳	智能制造装备产业集群	智能设备
深圳	人工智能产业集群	软件/家居智能/智能交通
杭州	信息技术服务产业集群	软件开发
苏州	生物医药产业集群	生物化工
常州	智能制造装备产业集群	机床/电子元器件
合肥	集成电路产业集群	电子元器件
合肥	新型显示器件产业集群	LED原料与辅料
上海	集成电路产业集群（浦东新区）	电子继电器
上海	生物医药产业集群（浦东新区）	生命科学仪器/化工
上海	人工智能产业集群（徐汇区）	智能卡/宠物智能设备
上海	信息技术服务产业集群（杨浦区）	广告服务/通信声讯系统
宁波	新型功能材料产业集群	塑料合金/化学纤维
北京	集成电路产业集群（经济技术开发区）	电子元器件（传输交换设备）
青岛	轨道交通装备产业集群	青岛库存交通工具
烟台	先进结构材料产业集群	烟台橡塑/钢铁
广州	智能制造装备产业集群	电源模块/压缩设备
广州	生物医药产业集群	生物化工/生命科学仪器
珠海	生物医药产业集群	酶/酵素制剂
重庆	生物医药产业集群（巴南区）	生物化工
大连	智能制造装备产业集群	化工设备配件

* 10个集群拥有2—3个的匹配产业带

* 10 strategic emerging industrial clusters are matched with 2-3 industrial belts

研究通过分析我国国家级产业集群及阿里巴巴的中国线上产业带，发现目前我国已有 72 个城市既拥有国家级产业集群也拥有线上产业带。在我国 159 个国家级产业集群中，134 个集群在各自所在的城市拥有产业类型一致或相近的线上产业带，占国家级产业集群总量的 84.3%，其中国家级产业集群与产业带在产业类型一致的比率为 44.7%，在产业类型相近的比率为 39.6%。

4 政策建议

鉴于市场力量推动的线上产业带已经广泛渗透到我国大多数的国家级产业集群，我国政府应当从全球竞争、国家安全的角度重新审定我国的产业集群数字化政策，宏观上把握我国产业集群的数字化、智能化和创新化进程。建议国务院制定国家产业集群数字化计划，深入推进我国产业集群的移动互联网化与工业

表 4　我国先进制造业集群及其匹配的产业带

Table 4　Advanced manufacturing clusters and their matching industrial belts

城市	先进制造业集群	匹配产业带
深圳	新一代信息通信集群	电子元器件/软件
深圳	智能装备集群（广深佛莞）	智能设备
深圳	高端医疗器械集群（深广）	医疗器械加工/医疗设备
深圳	先进电池材料集群	电池
杭州	数字安防集群	监控记录设备
上海	集成电路集群	智能卡
宁波	磁性材料集群	磁性材料
无锡	物联网集群	电子元器件
温州	电气集群（乐清）	低压电器
广州	智能装备集群（广深佛莞）	IP设备
广州	高端医疗器械集群（深广）	医疗器械加工
广州	超高清视频和智能家电集群（广佛惠）	IP设备/光学摄像器材/家用电器
东莞	智能装备集群（广深佛莞）	智能设备
东莞	智能移动终端集群	手机配件
佛山	超高清视频和智能家电集群（广佛惠）	光学摄像器材/家电制造
佛山	智能装备集群（广深佛莞）	机床/压缩设备/手机配件
惠州	超高清视频和智能家电集群（广佛惠）	家用电器

*5个集群拥有2—3个匹配产业带

* 5 advanced manufacturing clusters are matched with 2–3 industrial belts.

表 5　我国创新型产业集群及其匹配的产业带

Table 5　Innovation clusters and their matched industrial belts

城市	创新型产业集群	匹配产业带
深圳	下一代互联网创新型产业集群（高新区）	网络/IP设备
杭州	数字安防创新型产业集群	IP设备
常州	机器人及智能装备创新型产业集群（武进）	工业机器人
常州	光伏创新型产业集群	太阳能设备/光学加工机械
合肥	基于信息技术的公共安全创新型产业集群	安全防护
南京	智能电网创新型产业集群（江宁）	机械传热传质设备/电工电气辅材
无锡	智能传感系统创新型产业集群（高新区）	电子元器件
无锡	特钢新材料创新型产业集群（江阴）	硅钢/不锈钢型材
临沂	电子元器件及其功能材料创新型产业集群	电子元器件/橡塑
东莞	机器人智能装备创新型产业集群	工业机器人
佛山	口腔医疗器械创新型产业集群	个人护理/塑料异型材
重庆	新能源汽车关键零部件绿色智能制造创新型产业集群（璧山）	汽摩及配件/库存交通工具

* 7个集群拥有 2 个匹配产业带

* 7 innovation clusters are matched with 2 industrial belts

互联网化，突出工业互联网在国家级产业集群网络化联系、集群组织管理、研发合作、跨区域合作及国际合作的平台地位，积极促进地方政府、行业协会与阿里云、华为云等我国著名云计算企业合作，建立国外互联网企业参与我国产业数字化的审批制度，继续鼓励国家级产业集群中不同规模的竞争性企业共同制定产业技术路线图，开展技术研发合作，推进与发达国家技术领先的产业集群的技术交流与合作，推动产业集群数字化、智能化成为我国畅通国内大循环、促进国内国际双循环的中坚力量。

地方政府应当在政策、资金等方面支持国家级产业集群数字化与互联网企业的线上产业带的有效衔接与一体化发展。各类国家级产业集群发展促进机构、园区管委会应加强与当地重要产业集群相关的线上产业带运营商的对接与合作，在信息共享、数字化战略规划设计、数字技术交流培训、公共技术平台建设、国际化拓展等方面开展合作。

参考文献

1 石勇. 数字经济的发展与未来. 中国科学院院刊, 2022, 37(1): 78-87.

Shi Y. Digital economy: Development and future. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2022, 37(1): 78-87. (in Chinese)

2 Götz M. Clusters, Digital Transformation and Regional Development in Germany. New York: Routledge, 2021.

3 李芳, 杨丽华, 梁含悦. 我国跨境电商与产业集群协同发展的机理与路径研究. 国际贸易问题, 2019, (2): 68-82.

Li F, Yang L H, Liang H Y. Research on the mechanism and path of synergetic development between cross-border E-commerce and industrial clusters in China. Journal of International Trade, 2019, (2): 68-82. (in Chinese)

4 陈小勇. 产业集群的虚拟转型. 中国工业经济, 2017, 12: 78-94.

Chen X Y. Virtual transformation of industrial clusters. China Industrial Economics, 2017, (12): 78-94. (in Chinese)

5 毛园芳. 电子商务提升产业集群竞争优势机制案例研究. 经济地理, 2010, 30(10): 1681-1687.

Mao Y F. A case study on the mechanism of e-commerce enhancing industrial clusters competitive advantage. Economic Geography, 2010, 30(10): 1681-1687. (in Chinese)

6 刘华军, 王耀辉, 雷名雨. 中国战略性新兴产业的空间集聚及其演变. 数量经济技术经济研究, 2019, 36(7): 99-116.

Liu H J, Wang Y H, Lei M Y. Spatial agglomeration of strategic emerging industries in China. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2019, 36(7): 99-116. (in Chinese)

7 赵璐, 赵作权. 中国制造业的大规模空间聚集与变化——基于两次经济普查数据的实证研究. 数量经济技术经济研究, 2014, 31(10): 110-121.

Zhao L, Zhao Z Q. Spatial agglomeration of the manufacturing industry in China. The Journal of Quantitative & Technical Economics, 2014, 31(10): 110-121. (in Chinese)

8 IUD中国政务舆情监测中心. 搭上阿里巴巴下一趟产业带布局的顺风车. 领导决策信息, 2014, (45): 20-21.

China Center for Media Political Opinion Monitoring. Taking a ride on Alibaba's next round of planning of industrial belts. Information for Decisions Magazine, 2014, (45): 20-21. (in Chinese)

9 Park S C. The Fourth Industrial Revolution and implications for innovative cluster policies. AI & Society, 2018, 33(3): 433-445.

10 Götz M, Jankowska B. Clusters and industry 4.0-do they fit together?. European Planning Studies, 2017, 25(9): 1633-1653.

11 柳洲. “互联网+”与产业集群互联网化升级研究. 科学学与科学技术管理, 2015, 36(8): 73-82.

Liu Z. Study on the 'Internet +' and the Internet-based upgrading of industry clusters. Science of Science and Management of S & T, 2015, 36(8): 73-82. (in Chinese)

12 段浩, 刘月. “互联网+产业集群”构筑产业生态. 中国工业评论, 2015, (9): 70-75.

Duan H, Liu Y. Networks plus clusters for shaping industrial ecology. China Industry Review, 2015, (9): 70-75. (in Chinese)

13 张晨明. 中国电子商务产业集群发展现状研究. 管理观察, 2019, (4): 94-96.

Zhang C M. Current state of e-commercial industrial clusters in China. Management Observer, 2019, (4): 94-96. (in Chinese)

14 孙耀吾, 韦海英, 贺石中. 虚拟集群：经济全球化中集群的创新与发展. 科技管理研究, 2007, 27(2): 176-179.

Sun Y W, Wei H Y, He S Z. Virtual clusters: Innovation and development of clusters in globalization. Science and Technology Management Research, 2007, 27(2): 176-179. (in Chinese)

15 白云朴, 李果. 我国虚拟产业集群研究的进展与趋势. 科技与经济, 2021, 34(4): 1-5.

Bai Y P, Li G. Research progress and trend of virtual industrial clusters in China. Science & Technology and Economy, 2021, 34(4): 1-5. (in Chinese)

16 Bettiol M, Capestro M, de Marchi V, et al. Industrial districts and the fourth industrial revolution. Competitiveness Review: an International Business Journal, 2021, 31(1): 12-26.

17 张佩, 赵作权. 世界级先进制造业集群竞争力提升机制及启示——以德国工业4.0旗舰集群为例. 区域经济评论, 2020, (5): 131-139.

Zhang P, Zhao Z Q. Competitiveness improvement mechanisms of world-class advanced manufacturing clusters and their implications—taken the German industry 4.0 flagship cluster as an example. Regional Economic Review, 2020, (5): 131-139. (in Chinese)

18 左越, 何小龙, 莫笑迎, 等. 长三角制造业集群发展路径研究——以工业互联网平台为切入口. 中国信息化, 2020, (7): 36-44.

Zuo Y, He X L, Mo X Y, et al. Developmental paths of manufacturing clusters in the Yangtze River delta: Evidenced by industrial network platforms. iCHINA, 2020, (7): 36-44. (in Chinese)

19 戴翊华. 工业互联网关于日化产业集群数字化转型的研究. 中国信息化, 2021, (7): 82-83.

Dai Y H. Industrial networks for the digital transformation of daily use chemical industrial clusters. iCHINA, 2021, (7): 82-83. (in Chinese)

20 戴翊华. 工业互联网关于箱包皮具产业集群数字化转型的研究. 数字通信世界, 2021, (2): 207-208.

Dai Y H. Industrial networks for the digital transformation of luggage and leather goods industrial clusters. Digital Communication World, 2021, (2): 207-208. (in Chinese)

21 陈莹. 绍兴制造业集群数字化转型的影响因素研究——以大唐袜业为例. 中国管理信息化, 2020, 23(11): 119-121.

Chen Y. Determinants of the digital transformation of manufacturing clusters in Shaoxing: A case of Datang socks industry. China Management Informationization, 2020, 23(11): 119-121. (in Chinese)

22 饶叶玲, 罗震东. 数字化转型与深度扩散：基于B2B电商企业的长三角产业空间演化研究. 城市规划学刊, 2020, (3): 82-89.

Rao Y L, Luo Z D. Digital transformation and deep diffusion: The spatial evolution of industries in the Yangtze River Delta region based on B2B E-commerce enterprises. Urban Planning Forum, 2021, (3): 82-89. (in Chinese)

23 姚显杰, 关品婷. 利用"互联网+"促进株洲服饰产业升级转型的思考——以阿里巴巴株洲产业带为例.当代经济, 2017, (28): 13-15.

Yao X J, Guan P T. Networks plus for upgrading and transforming clothes and accessories industries in Zhuzhou: A case of Ali industrial belt. Contemporary Economics, 2017, (28): 13-15. (in Chinese)

24 国家信息中心. 中国战略性新兴产业集群的发展历程及特征. (2021-03-10). http://www.sic.gov.cn/News/459/10834.htm.

State Information Center. The development process and characteristics of strategic emerging industrial clusters in China. (2021-03-10). http://www.sic.gov.cn/News/459/10834.htm. (in Chinese)

25 王欢芳, 李密. 促进战略性新兴产业集群协同发展. 宏观经济管理, 2016, (7): 65-67.

Wang H F, Li M. Promoting coordinated development of strategic emerging industry clusters. Macroeconomic Management, 2016, (7): 65-67. (in Chinese)

26 李金华. 我国创新型产业集群的分布及其培育策略. 改革, 2020, (3): 98-110.

Li J H. The distribution and cultivation strategies of innovative industrial clusters in China. Reform, 2020, (3): 98-110. (in Chinese)

27 张冀新, 王怡晖. 创新型产业集群中的战略性新兴产业技术效率. 科学学研究, 2019, 37(8): 1385-1393.
Zhang J X, Wang Y H. Technology efficiency of strategic emerging industries from innovative industrial clusters. Studies in Science of Science, 2019, 37(8): 1385-1393. (in Chinese)
28 赛迪智库. 世界级先进制造业集群白皮书. (2020-09-14). https://www.ccidgroup.com/info/1096/21329.htm.
CCID. The World-Class Advanced Manufacturing Clusters Whitebook, (2020-09-14). https://www.ccidgroup.com/info/1096/21329.htm. (in Chinese)
29 赛迪智库规划所. 2019先进制造业集群白皮书. 中国工业和信息化, 2020, 11: 46-65.
CCID Planning Institute. The Advanced Manufacturing Clusters Whitebook 2019, China Industry and Information Technology, 2019, 11: 46-65. (in Chinese)
30 赵作权, 赵璐. 基于创新能力的我国"十三五"集群创新战略研究. 中国科学院院刊, 2016, 31(1): 24-33.
Zhao Z Q, Zhao L. Innovative capacity and cluster-based innovation strategy of China for 13th Five-year Plan. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2016, 31(1): 24-33. (in Chinese)
31 湛学勇, 陈益升. 科技园区与数字化. 中外科技信息, 2002, (S1): 68-70.
Zhan X Y, Chen Y S. Science and technology parks and digitalization. Science & Technology International, 2002, (S1): 68-70. (in Chinese)
32 周莲洁. 长三角一体化背景下产业园区数字化转型的资源禀赋、服务模式与发展路径研究. 未来与发展, 2022, 46(1): 16-20.
Zhou L J. Research on resource endowment, service model and development path of digital transformation of industrial parks in the context of Yangtze River Delta integration. Future and Development, 2022, 46(1): 16-20. (in Chinese)
33 王缉慈. 超越产业集群: 中国产业集群的理论探索. 北京: 科学出版社, 2010.
Wang J C. Beyond Industrial Clusters: An Theoretical Exploration of Industrial Clusters in China. Beijing: Science Press, 2020. (in Chinese)
34 商务部电子商务和信息化司. 中国电子商务报告2020. 北京: 中国商务出版社, 2021: 93-94.
Ministry of Commerce Department of E-Commerce and Informization. China E-Commerce Report 2020. Beijing: China Commerce & Trade Press, 2021: 93-94. (in Chinese)
35 王保龙, 王立君, 宋元涛. 互联网+产业集群模式与战略价值研究. 管理现代化, 2016, 36(2): 38-41.
Wang B L, Wang L J, Song Y T. The Internet plus mode of industrial clusters and its strategic value. Modernization of Management, 2016, 36(2): 38-41. (in Chinese)
36 刘蕾, 鄢章华. "互联网+"背景下产业集群"零边际成本"趋势及其发展策略研究. 科技进步与对策, 2016, 33(19): 54-60.
Liu L, Yan Z H. Zero marginal cost trend of industry clusters and their strategies under the background of Internet plus. Science & Technology Progress and Policy, 2016, 33(19): 54-60. (in Chinese)
37 杨良敏, 马健瑞, 刘长杰, 等. 阿里巴巴: 理想主义数字经济体的20年. 中国发展观察, 2019, (18): 23-29.
Yang L M, Ma J R, Liu C J, et al. Alibaba: 20 years of digital economy under idealism. China Development Observation, 2019, (18): 23-29. (in Chinese)
38 Lefever D W. Measuring geographic concentration by means of the standard deviational ellipse. American Journal of Sociology, 1926, 32(1): 88-94.
39 赵作权. 空间格局统计与空间经济分析. 北京: 科学出版社, 2014.
Zhao Z Q. Spatial Pattern Statistics and Spatial Economic Analysis. Beijing: Science Press, 2014. (in Chinese)

Digitalization of National Industrial Clusters in China: Estimation from Online Industrial Belts

ZHAO Zuoquan[1,2*] DAI Yichang[1,2] FAN Qiuci[3] MA Shuyan[1,2]
（1 Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
2 School of Public Policy and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;
3 Industrial Research Center, Ali Research, Beijing 100083, China ）

Abstract Digitalized industrial cluster is the new development trend of China's digital economy. This study estimates the extent of digitalization of national industrial clusters in China, by using spatial statistics, visualization techniques, and cluster-belt matching, with data on clusters promoted by the National Development and Reform Commission, Ministry of Industry and Informalization Technology, and Ministry of Science and Technology, and on-line industrial belts (2021) developed by Alibaba Group. The estimation finds that both the national clusters and on-line industrial belts co-existed in 72 cities, which account for 91.1 percent of the cities with national clusters; 134 or 84.3 percent of the 159 national clusters are co-located in the same city with on-line belts, both of which have identical or similar industries, with 44.7 percent for the identical industry group and 39.6 percent for the similar industry group.

Keywords industrial cluster, digitalization, on-line industrial belt, matching, estimation



赵作权 中国科学院科技战略咨询研究院研究员，中国科学院大学公共政策与管理学院教授。中国区域科学协会副理事长。主要从事区域经济、产业集群、空间统计研究。E-mail: zhao1@casisd.cn

ZHAO Zuoquan Ph.D. in Public Policy, Professor of Institutes of Science and Development, Chinese Academy of Sciences (CAS), Professor at the School of Public Policy and Management, University of the Chinese Academy of Sciences, and Vice President of Regional Science Association of China. His research focuses on regional economics, industrial clusters, and spatial statistics. E-mail: zhao1@casisd.cn

■责任编辑：张帆

*Corresponding author